

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001059490 A**(43) Date of publication of application: **08.03.01**

(51) Int. Cl.

F04D 15/00(21) Application number: **11231499**(22) Date of filing: **18.08.99**(71) Applicant: **TSURUMI MFG CO LTD**(72) Inventor: **TANAKA SHIZUO
FUKUDA MASAHIKO****(54) AUTOMATIC OPERATION DEVICE FOR
SUBMERSIBLE MOTOR-DRIVEN PUMP**

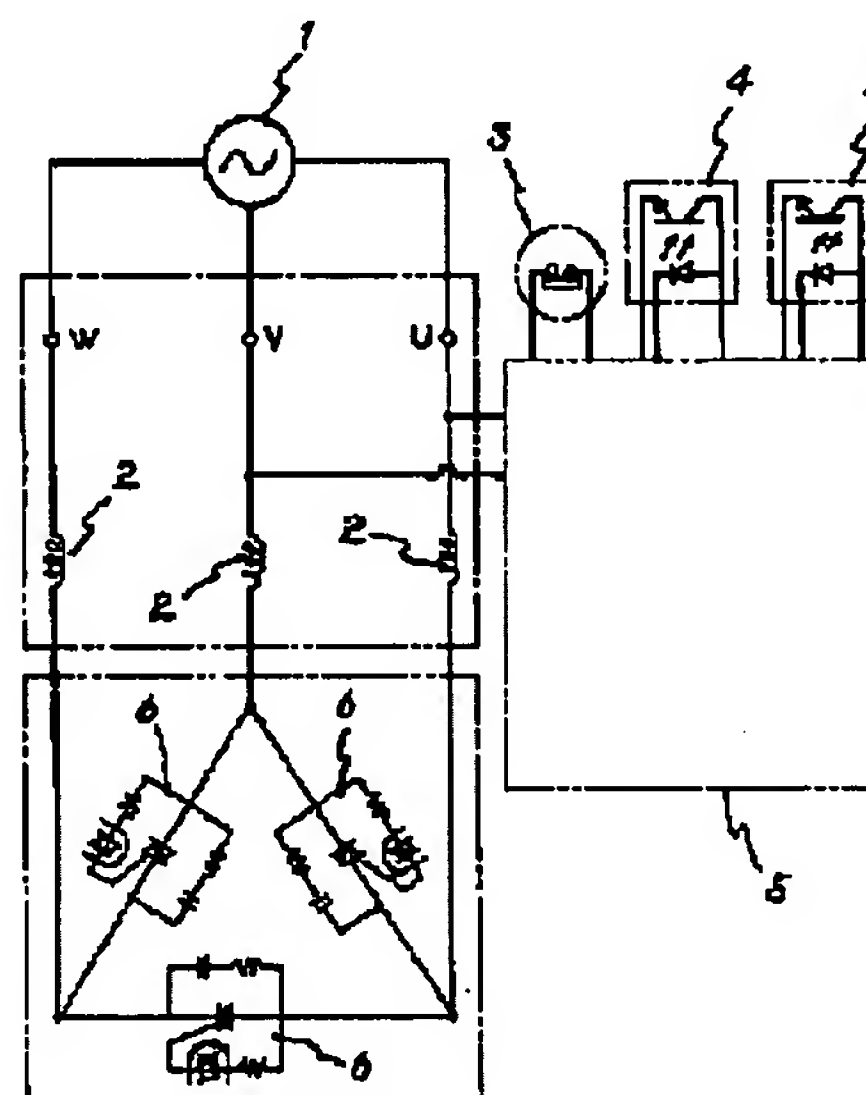
combined. The liquid level sensor 4 is of a photoelectric type.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic operation device for a submersible motor-driven pump using a three-phase induction motor as a prime mover, allowing the compact formation of an opening/closing mechanism itself assembled in an electric circuit and the light and compact formation of the pump body by using one type of opening/closing mechanism with automatic operation control and motor protecting functions combined for reducing a storage space and ensuring effective function of a liquid level sensor even in a non-conductive liquid.

SOLUTION: A temperature sensor 3 for detecting abnormal heat generation in a motor, a photoelectric liquid level sensor 4 for detecting a liquid level and an opening/closing mechanism 6 for moving a secondary side neutral point of a motor winding close to or away from a delta connection circuit are assembled in an electric circuit in a submersible motor-driven pump motor. The opening/closing mechanism 6 has motor protecting and automatic operation control functions



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-59490

(P2001-59490A)

(43)公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51)Int.Cl.⁷

F 0 4 D 15/00

識別記号

F I

F 0 4 D 15/00

テ-マコ-ト*(参考)

B 3 H 0 2 0

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-231499

(22)出願日

平成11年8月18日(1999.8.18)

(71)出願人 000150844

株式会社鶴見製作所

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号

(72)発明者 田中 静夫

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号

株式会社鶴見製作所内

(72)発明者 福田 正彦

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号

株式会社鶴見製作所内

Fターム(参考) 3H020 AA01 AA08 BA00 BA08 BA11

BA18 BA22 BA29 CA07 CA10

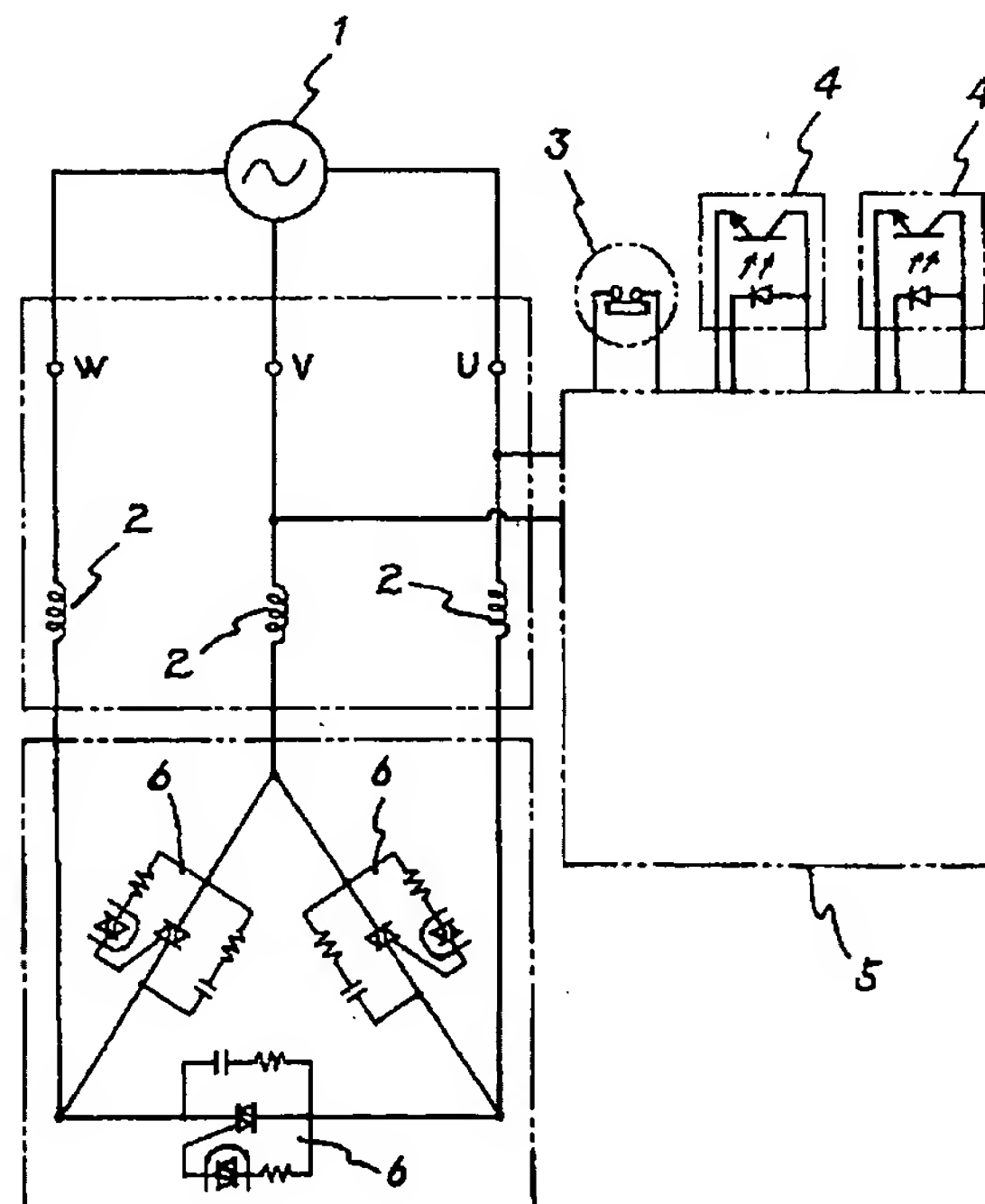
DA01 DA02 DA28 EA04 EA07

(54)【発明の名称】 水中電動ポンプの自動運転装置

(57)【要約】

【目的】 三相誘導モータを原動機とする水中電動ポンプにおいて、その電気回路中に組み込まれる開閉機構自体のコンパクト化と共に、1種類の開閉機構を自動運転制御用とモータ保護用に兼用させて収容スペースの縮小化によりポンプ本体の軽量コンパクト化を可能とし、且つ、非導電性の液中でも液位センサが有効に機能する自動運転装置の提供。

【構成】 モータの異常発熱を検出する温度センサ3と、液位を検出するための光電式液位センサ4と、モータ巻線の2次側中性点をデルタ結線回路と離接させる開閉機構6を水中電動ポンプの電気回路中に組み込んで、モータの保護および自動運転制御の機能が上記開閉機構6に兼備されるよう構成し、且つ、前記液位センサ4を光電式の液位センサとした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三相誘導モータを水中電動ポンプの原動機とし、モータの異常発熱を検出するための温度センサと、液位変動を検出するための液位センサと、これらセンサからの検出信号に基づきポンプの運転を制御するための制御装置と、モータ巻線の2次側中性点をデルタ結線回路に接続したり切り離したりするための開閉機構とをモータの電気回路中に組み込んで、モータの保護および自動運転制御の機能が上記開閉機構に兼備されている水中電動ポンプの自動運転装置において、前記液位センサが発光素子と受光素子をプリズムの一面へ対向させるよう並設した光電式の液位センサからなり、水中電動ポンプの外カバーに沿って下面開口状に導下されたセンサカバーの壁面に上記開口部と通じるよう穿設された通水窓を有し、センサカバー内より通水窓に面して前記光電式液位センサが装着されていることを特徴とする、水中電動ポンプの自動運転装置。

【請求項2】 モータの電気回路中に組み込まれた開閉機構が、無接点形式のパワーデバイスであることを特徴とする、請求項1記載の水中電動ポンプの自動運転装置。

【請求項3】 モータの電気回路中に組み込まれた開閉機構が、有接点の機械式開閉器であることを特徴とする、請求項1記載の水中電動ポンプの自動運転装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、三相誘導モータを原動機とする水中電動ポンプの自動運転装置に関するものである。

【0002】

【従来技術とその問題点】この種の水中電動ポンプの自動運転装置では従来、モータ巻線の1次側に自動運転制御を行うための制御専用の開閉機構が付設されると共に、モータ巻線の2次側にはモータを保護するための保護専用の開閉機構が付設されていた。このような回路構成では、水中電動ポンプの主回路に流れる電流と同等の電流が、制御専用の開閉機構に流れるため、開閉機構の接点容量を下げることができず、従って、開閉機構自体のコンパクト化は不可能である。また、自動運転制御用とモータ保護用の2種類の開閉機構を個々にレイアウトするため、モータ内部に広いスペースを必要としてポンプ本体が大型化することになる。

【0003】また、液位変動の検出には、一般にフロート式または電極式の検出器が用いられており、フロート式のものは可動部に作動障害やリード線の損傷を生じ易く、電極式のものは導電性の悪い液中では検出機能が損なわれることになる。

【0004】

【発明の目的】本発明の目的は、三相誘導モータを原動機とする水中電動ポンプにおいて、その電気回路中に組

み込まれる開閉機構自体のコンパクト化と共に、1種類の開閉機構を自動運転制御用とモータ保護用に兼用させて、収納スペースの縮小化によりポンプ本体の軽量コンパクト化が可能となり、また、液位検出装置可動部の作動障害やリード線の損傷を生じることがなく、且つ、非導電性の液中でも液位センサが有効に機能する自動運転装置を提供することにある。

【0005】

【発明の構成】本発明に係る水中電動ポンプの自動運転装置では、三相誘導モータを水中電動ポンプの原動機とし、モータの異常発熱を検出するための温度センサと、液位変動を検出するための液位センサと、これらセンサからの検出信号に基づきポンプの運転を制御するための制御装置と、モータ巻線の2次側中性点をデルタ結線回路に接続したり切り離したりするための開閉機構とをモータの電気回路中に組み込んで、モータの保護および自動運転制御の機能が上記開閉機構に兼備されている水中電動ポンプの自動運転装置において、前記液位センサが発光素子と受光素子をプリズムの一面へ対向させるよう並設した光電式の液位センサからなり、水中電動ポンプの外カバー外側に沿って下面開口状に導下されたセンサカバーの壁面に上記開口部と通じるよう穿設された通水窓を有し、センサカバー内より通水窓に面して前記光電式の液位センサが装着されている。

【0006】

【実施例】以下実施例の図面により説明をする。

【0007】図1において、1は三相交流電源、2はモータ巻線、3はモータの異常発熱を検出するための温度センサ、4は液位の変動を検出するための光電式の液位センサ、5は温度センサ3および液位センサ4からの検出信号に基づきポンプの運転を制御するための制御装置、6は制御装置5からの制御指令に従ってモータ巻線の2次側中性点をデルタ結線回路に接続したり切り離したりするための開閉機構であって、例えばトライアックなどの無接点形式の電子パワーデバイスが好適であるが、有接点の機械式開閉器であってもよい。

【0008】図2ないし図8において、7は水中電動ポンプの外カバー、8は外カバー7の外側に沿って下面開口状に導下されたセンサカバー、9は上記下面開口部10と通じるようセンサカバー8の壁面に穿設された通水窓であり、センサカバー8内における液位センサ4の装着個数に対応させて一箇所または上下方向へ間隔を距てて複数箇所に開口される。上記液位センサ4は図9に示すよう、発光素子と受光素子を一定の間隔に並設させてプリズム11の一面11aへ対向させてなる光電式の液位センサであり、プリズム11の凸状背面11b、11cが気中に露出している間は発光素子から発する光信号がプリズム11内で屈折して受光素子へ達し、プリズム11の凸状背面11b、11cが透光性の液中へ没することにより発光素子からの光信号はプリズム11内を透

過して受光素子に到達しなくなるものである。そしてセンサカバー8内より通水窓9に面して上記光電式の液位センサ4が装着される。12はセンサカバー8の上方部と連なって外カバー7の上面へ定着される取付ホルダであり、その中空部を利用して制御装置5などを内装させ、且つ、取付ホルダ12内に樹脂モールド13を施して水密性の強固な構造とする。

【0009】取付ホルダ12の基部12aは、例えば図2ないし図4に示すよう、外カバー8の上面の電源コード引出口14と重合させる取付部に形成され、該取付部には前記制御装置5からの引出線が導下されると共に電源コード15を上導させるための導出孔16が縦設された構造とする。また、取付ホルダ12の基部12aを図5および図6に示すよう、電源コード引出口14とは別位置に穿設されたモータ保護用開閉器6からの引出線の取出口17と重合させる取付部に形成し、該取付部の上面を閉塞して下面には前記制御装置5からの引出線を導下させるための導出孔18が開口される構造としてもよい。なお、19は基部12aの定着用の締付ボルト、20は各引出線を所定通りに接続させるための端子台である。

【0010】

【作用】ポンプ据付槽の液位が上昇してプリズム11が液中に没すれば光路がOFFして液位検出信号を出力し、液位の下降でプリズム11が気中に露出すれば光路がONして液位検出信号は出力されなくなり、また、モータの異常発熱で温度センサ3がONすれば異常発熱検出信号が出力されるのであり、これら検出信号の切り替えに基づきポンプを自動運転させるのである。図10のフローチャートに示されるよう、三相交流電源1をONし、温度センサ3からの検出信号の出力がなく、液位センサ4の検出信号が出力されればポンプは運転を始める。しかしポンプが運転状態であっても、モータの異常発熱により温度センサ3からの検出信号が出力されればポンプは自動的に停止する。また、ポンプの排水作用に伴って液位が低下し液位センサ4からの検出信号が出力されなくなれば、所定の液位まで下降した時点でポンプは自動的に停止する。

【0011】このようにポンプ据付槽内における液位の昇降とモータの発熱状況に応じてポンプは運転・停止を行うが、液位の昇降に同調して通水窓9および下面開口部10を通じてのセンサカバー8内への導液・排液が繰り返されるのに伴い、センサカバー8内からの排気が行われて空気溜まりを形成することがないので、ポンプ据付槽の液位変化と一致したセンサカバー8内の液位変化が円滑に行われ、且つ、センサカバー8の壁面による防波効果とが相まって、誤作動のない適確な液面検出が行われる。また、メンテナンス時には通水窓9から目視で簡単にプリズム反射面の状況を点検できると共に、プリズム反射面に付着物が視認された場合には、センサカバ

ー8を取り外すことなく通水窓9から直接プリズム面の清掃ができるのである。

【0012】

【発明の効果】本発明に係る水中電動ポンプの自動運転装置によれば、モータ保護と自動運転制御とを1種類の開閉機構で行わせるのであるから、モータ内における設置スペースが小さくて済み、ポンプ本体の軽量コンパクト化に直接役立つのである。また、モータ巻線の2次側中性点をデルタ結線で開閉する回路構成であるため、開閉機構自体に流れる電流が軽減される結果として、接点容量の小さい開閉機構が使用可能となり、ポンプ本体の軽量コンパクト化に間接的に役立つことになる。そして開閉機構の接点容量を下げない場合には、1ランク上の出力モータの制御が可能となり、例えば、2極モータでは出力7.5kW、4極モータであれば出力5.5kWまでというように、従来は別置きでなければ制御し得なかった水中電動ポンプの制御が可能となる。更にまた、前述のようにモータ巻線の2次側中性点で開閉する回路構成の利点として、着脱式自動運転装置の装着により、水中電動ポンプの自動・非自動の変換も容易に行わせることができるのである。。

【0013】また、本発明に係る水中電動ポンプの自動運転装置においては、液位センサに光電式の液位センサが用いられているので、フロート式の液位センサを用いた従来のもののように可動部の作動障害やリード線の損傷を生じることがなく、且つ、電極式の液位センサを用いた従来のものと異なり非導電性の液中でも有効に機能し、しかもセンサカバーの壁面による異物付着防止および防波効果とセンサカバー内への流通作用によって誤作動のない適確な液面検出が行われ、更に、プリズム面の状況を通水窓から目視で簡単に点検できると共にプリズム反射面に付着物を視認した場合にもセンサカバーを取り外すことなく通水窓から直接清掃でき、メンテナンス性に優れているという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る自動運転装置の電気回路図であって、開閉機構に無接点形式のパワーデバイスを用いた事例を示す。

【図2】 本発明に係る自動運転装置を備えた水中電動ポンプの要部縦断側面図であって、ポンプ外カバー上の電源コード引出口と重合させて取付ホルダ基部を装着した事例を示す。

【図3】 図2における自動運転装置のセンサカバー部および取付ホルダ部の縦断側面図である。

【図4】 図2に示した水中電動ポンプの外観側面図である。

【図5】 本発明に係る自動運転装置を備えた水中電動ポンプの要部縦断側面図であって、ポンプ外カバー上の保護用開閉器からの引出線の取出口と重合させて取付ホルダ基部を装着した事例を示す。

【図6】 図5における自動運転装置のセンサカバー部および取付ホルダ部の縦断側面図である。

【図7】 本発明に係る自動運転装置における取付部の平面図である。

【図8】 本発明に係る自動運転装置におけるセンサカバー部の正面図である。

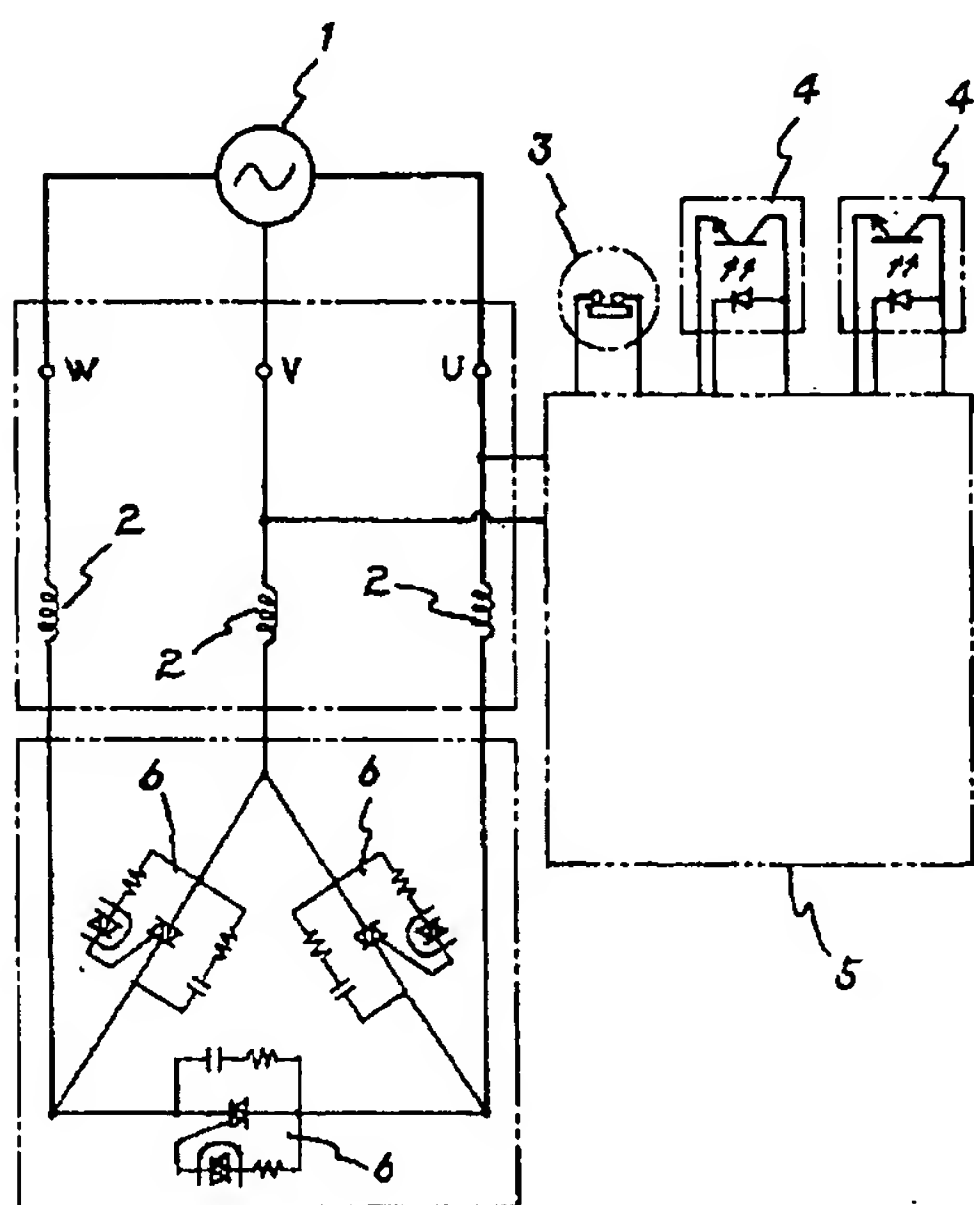
【図9】 本発明に係る自動運転装置における光電式液位センサの光信号の光路形成を示した説明図である。

【図10】 本発明に係る自動運転装置による水中電動ポンプ作動のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 三相交流電限
- 2 モータ巻線
- 3 温度センサ
- 4 光電式の液位センサ
- 5 制御装置
- 6 開閉機構
- 7 水中電動ポンプの外カバー
- 8 センサカバー
- 9 通水窓
- 10 下面開口部
- 11 プリズム

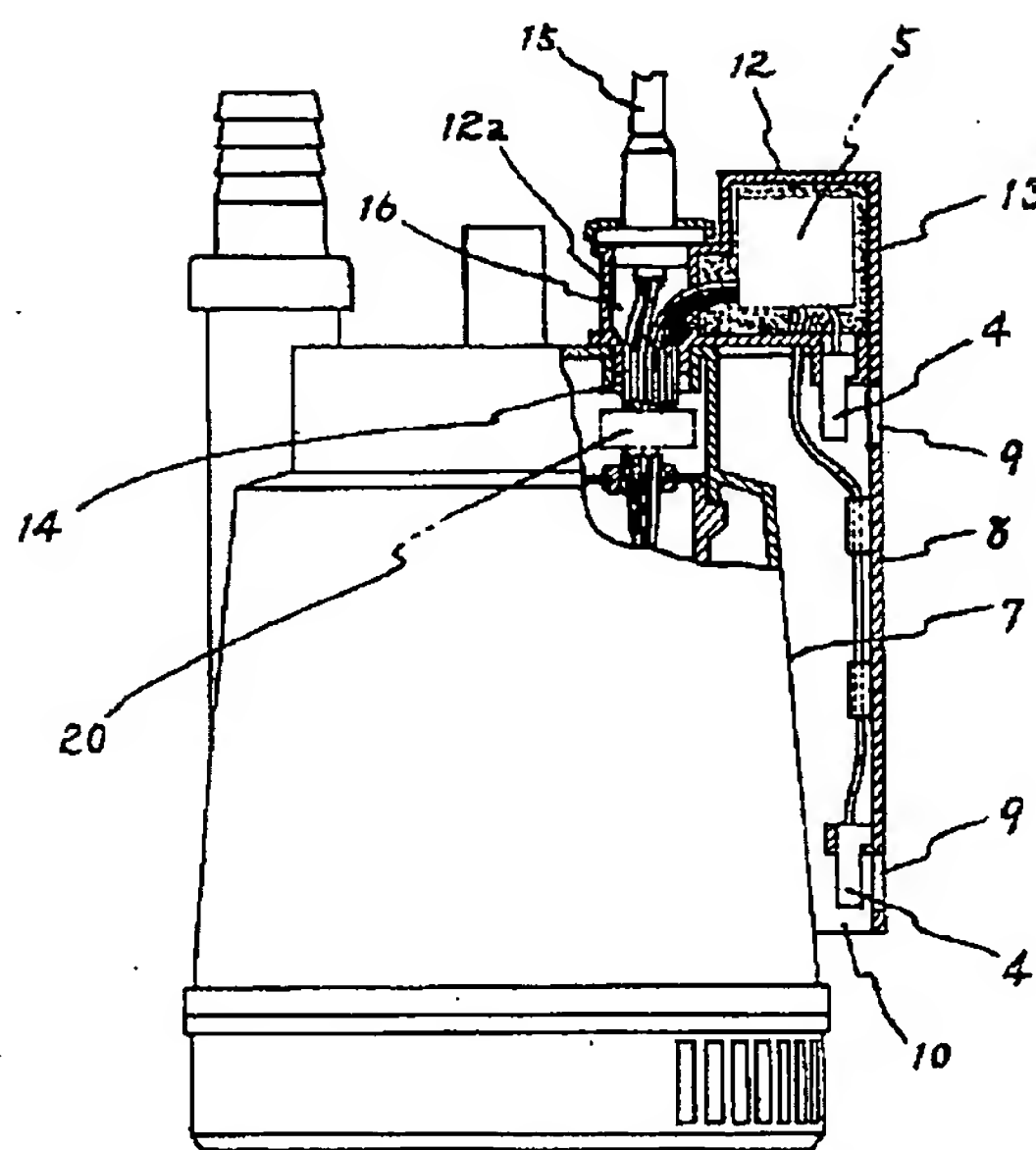
【図1】



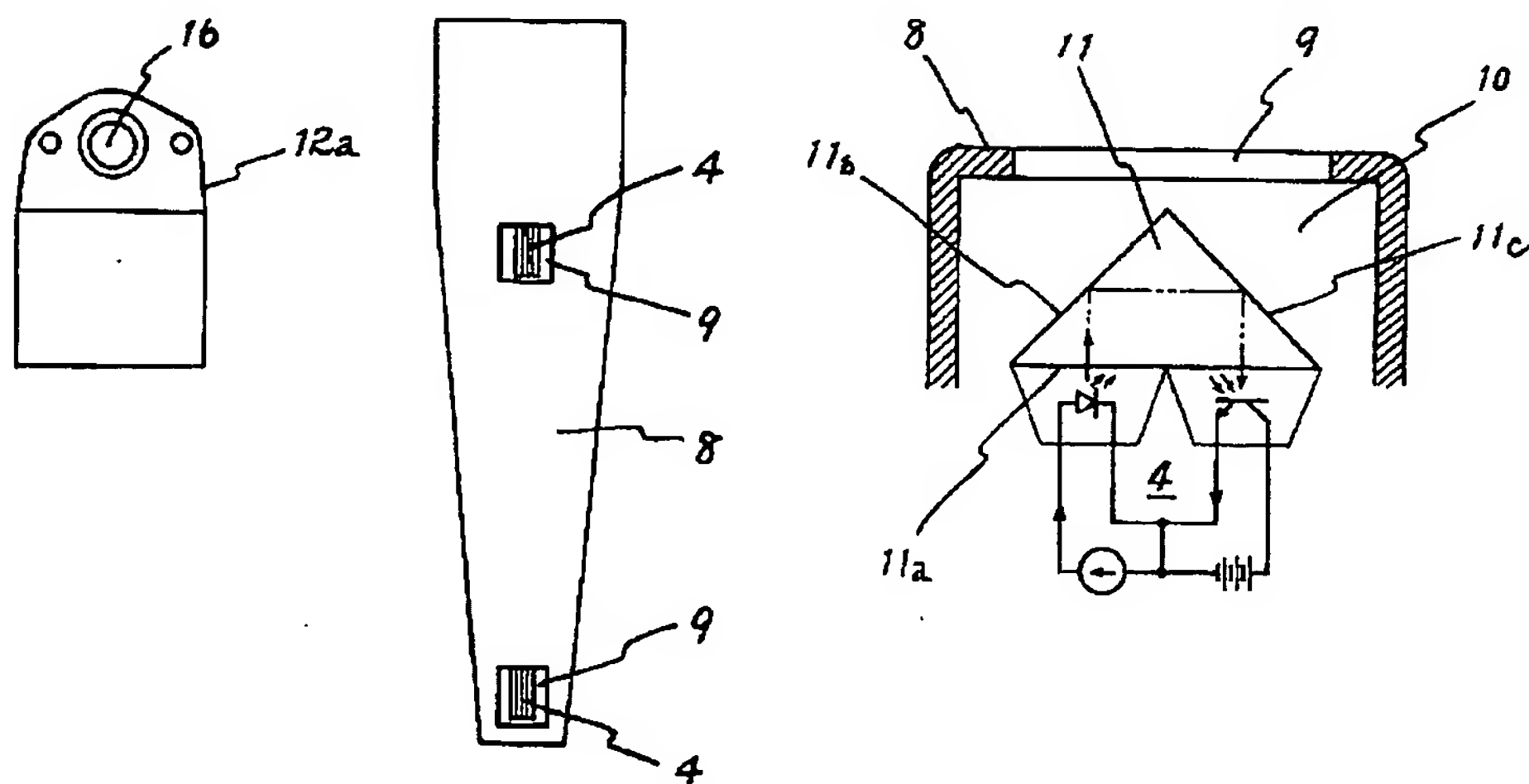
【図7】

【図8】

【図2】



【図9】



【図10】

